

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

AA

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-003249

(43)Date of publication of application : 09.01.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
C23C 14/50  
C23C 16/44  
C23C 16/50  
C23F 4/00  
H01L 21/302

(21)Application number : 01-136866

(71)Applicant : ULVAC CORP

(22)Date of filing : 30.05.1989

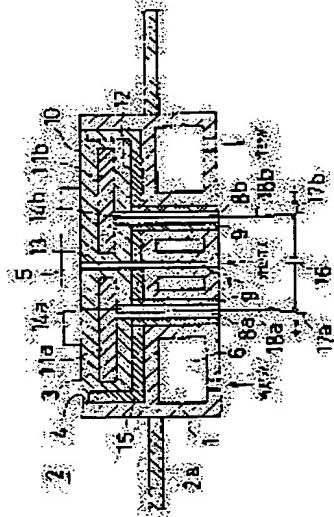
(72)Inventor : TANABE MASABUMI  
KIKUCHI MASASHI  
HAYASHI TOSHIO

## (54) SUBSTRATE HOLDER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the thermal conductivity between an electrostatic chuck electrode and a water-cooled electrode and keep substrate at a lower temperature by fixing the electrostatic chuck electrode, which comprises two sheets of ceramic insulating substrate and conductive patterns therebetween which are formed integrally by sintering, to the water-cooled electrode by metallic bonding.

**CONSTITUTION:** An electrostatic chuck electrode 3 comprises two conductive patterns 11a and 11b formed by depositing or applying such elements as Cu and Al to the inner face of front ceramic insulating substrate 10 of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, etc., sandwiched between ceramic insulating substrate 12, and sintered integrally. A cooling gas introduction hole 13 boring said electrode from the front to the rear is made. The electrostatic chuck electrode 3 is fit into the recess 4 of a water-cooled electrode 1 by metallic bonding 15 for integration and fixed. Therefore, electrostatically adsorbed substrate can be cooled with the water-cooled electrode 1 and cooling gas at the same time, safely processing substrate liable to be damaged by heat.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-3249

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 21/68  
 C 23 C 14/50  
     16/44  
     16/50  
 C 23 F 4/00  
 H 01 L 21/302

識別記号

府内整理番号

R 7454-5F  
     9046-4K  
     8722-4K  
     8722-4K  
 A 7179-4K  
 B 8223-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)1月9日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

## ⑮ 発明の名称 基板保持装置

⑯ 特 願 平1-136866

⑰ 出 願 平1(1989)5月30日

⑱ 発明者 田辺 正文 神奈川県横浜市戸塚区原宿町768-6

⑲ 発明者 菊池 正志 神奈川県藤沢市長後1831

⑳ 発明者 林 俊雄 神奈川県茅ヶ崎市白浜町6-25

㉑ 出願人 日本真空技術株式会社 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

㉒ 代理人 弁理士 北村 欣一 外3名

## 明細書

## 持装置。

## 1. 発明の名称

基板保持装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 真空室内に設けた水冷電極の前面に、静電チャック電極を介して基板を静電吸着するようにしたものに於いて、該静電チャック電極を、2枚のセラミック絶縁基板の間に導電バターンを介在させると共に両セラミック絶縁基板を貫通する冷却ガス導入孔を設けて一体に焼結して形成し、これを金属ボディングにより該水冷電極の前面に一体に取付けしたことを特徴とする基板保持装置。

2. 前記セラミック基板を  $\text{Al}_2\text{O}_3$  で作成すると共に前記水冷電極を Al で作成し、該セラミック基板の背面に Cr の層と Cu の層を順次形成したのち更に In の層を形成し、該水冷電極の前面に In の層を形成し、該セラミック基板の背面を水冷電極の前面に低温の加熱により金属ボンディングすることを特徴とする請求項 1 に記載の基板保

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、ドライエッティング装置、プラズマCVD装置、スパッタリング装置、イオン注入装置等の半導体製造装置に使用される基板保持装置に関する。

## (従来の技術)

従来、上記の半導体製造装置に於いて、半導体基板を、真空室内に設けた水冷電極の前面に取付けた静電チャック電極に保持させ、該基板を冷却し乍らこれにエッティング等の処理を施すことが行なわれている。

該静電チャック電極は、例えば Si 等の半導体を合成樹脂等の絶縁体で覆った構成を有し、これを水冷電極の前面に機械的に押しつけるか、真空グリス或は有機系接着剤などにより該前面に固定している。

## (発明が解決しようとする課題)

該静電チャック電極を機械的に水冷電極へ押

しつけた場合、両電極間に多少とも空間が生じ、また接着剤等で固定した場合には熱伝導率の悪い接着剤等が介在するので、いずれの場合も両電極間の熱交換効率が悪く、静電チャック電極上の基板の冷却効率が良くない欠点がある。更に、接着剤等を使用した場合、真空中へ接着剤等からガスが放出されるので、例えばドライエッティング等の半導体製造プロセスに於いては放出ガスが不純物として悪影響を及ぼす上にプラズマからの熱によって接着剤等が剥離する不都合があった。

本発明は、上記の欠点、不都合を解決し、基板の良好な冷却が得られると共に放出ガスが少なくしかも熱的に安定して固着出来る基板保持装置を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明では、真空室内に設けた水冷電極の前面に、静電チャック電極を介して基板を静電吸着するようにしたものに於いて、該静電チャック電極を、2枚のセラミック絶縁基板の間に導

板に突入するイオンによってエッティングが行なわれる。

基板はエッティングにより発熱するが、該基板を吸着する静電チャック電極は金属ボンディングによって冷却水の循環する冷却電極に密着固定されているので、静電チャック電極と冷却電極との間の熱交換効率が良く、しかも静電チャック電極に貫通して設けられた冷却ガス導入孔から基板に対して冷却ガスを吹き付け出来るので、発熱する基板を冷たい静電チャック電極との接触と冷却ガスの吹き付けとによって低い温度に冷却することが出来る。また、金属ボンディングによって取付けられた静電チャック電極は、プラズマから熱が作用しても容易に剥れることがなく、耐熱性も良好になり、水冷電極との間の熱伝導性が大幅に向上し、前記冷却ガスと共に冷却電極による冷却力が強力に作用するので、基板をより低温に維持出来る。

(実施例)

本発明の実施例を図面第1図に基づき説明す

電バターンを介在させると共に両セラミック絶縁基板を貫通する冷却ガス導入孔を設けて一体に焼結して形成し、これを金属ボディングにより該水冷電極の前面に一体に取付けすることにより、前記目的を達成するようにした。

この場合、前記セラミック基板を  $Al_2O_3$  で作成すると共に前記水冷電極を  $Al$  で作成し、該セラミック基板の背面に  $Cr$  の層と  $Cu$  の層を順次形成したのち更に  $In$  の層を形成し、該水冷電極の前面に  $In$  の層を形成し、該セラミック基板の背面を水冷電極の前面に低温の加熱により金属ボンディングすることが好ましい。

(作用)

静電チャック電極の導電バターンに高圧直流電圧を印加し、該電極の板面に発生する静電気により処理されるべき基板を吸着する。該基板に例えばエッティングを施す場合、冷却電極にカソードとなるように電圧を印加し、該冷却電極と適当なアノードとの間にプラズマ放電を発生させて真空室内の不活性ガスをイオン化し、基

ると、同図に於て符号(1)は真空室(2)の室壁(2a)に設けた  $Al$  製の水冷電極、(3)は該水冷電極(1)の前面に形成した凹部(4)内に取付固定された静電チャック電極、(5)は該静電チャック電極(3)の静電気により吸着され、ドライエッティング、或はプラズマ CVD やスパッタリングの成膜処理、或はイオン注入等の処理が施されるシリコン等の基板を示す。

該水冷電極(1)は、その内部に冷却水が循環する冷却空間(6)を備えると共に内部を貫通する冷却ガスの流通孔(7)及び2本のリード線挿通孔(8a)(8b)を備え、該リード線挿通孔(8a)(8b)にはセラミック絶縁体からなる円筒(9)(9)を夫々嵌着した。

該静電チャック電極(3)は、前面の  $Al_2O_3$  等のセラミック絶縁基板(10)の内面に  $Cu$ 、 $Al$  等を蒸着、塗布等により2つの導電バターン(11a)(11b)を形成したのちこれを挟んでセラミック絶縁基板(10)を重ね、一体に焼結し、更に、その背面から前面へと貫通する冷却ガス導入孔(10)及び導電バタ

ーン(11a)(11b)へのリード線の導孔(14a)(14b)を開孔して形成されるもので、水冷電極(1)の凹部(4)内に金属ポンディング⑤により該静電チャック電極(3)を一体に取付け固定した。その取付けに際して、水冷電極(1)の流通孔(7)及びリード線挿通孔(8a)(8b)を、静電チャック電極(3)の冷却ガス導入孔③及び導孔(14a)(14b)に夫々合致させて取付けられる。

尚、静電チャック電極(3)のセラミック絶縁基板②が  $\text{Al}_2\text{O}_3$  であり、水冷電極(1)が Al 製である場合、第4図示のように該セラミック絶縁基板②の背面に、Crの層(12a)とCuの層(12b)を蒸着により順次に形成したのち更に湿式メッキによりInの層(12c)を形成し、水冷電極(1)の凹部(4)内にInの層(4a)を湿式メッキで形成しておく。そして静電チャック電極(3)を水冷電極(1)の凹部(4)に収めて両電極(1)(3)に形成したInの層(4a)(12c)同士を対向させ、約150℃以下の低温で両Inの層同士を融着させることにより、両電極(1)(3)を強固に接着する金属ポンディング⑤を行なうよう

冷却ガス圧を10Torr、静電チャック電極(3)への電圧を2KVとし、エッティング電源のパワーを変化させ乍ら、リアクティブイオンエッティングを行なったところ、基板(5)の上面の温度及び静電チャック電極(3)の前面の温度は、夫々第2図の曲線A及びBで示すようにわずかに30℃を越えるだけで、高い冷却効率が得られた。尚、冷却ガスの圧力をえた場合の基板(5)の温度変化は第3図の曲線Cで示す通りであり、これによれば、静電チャック電極(3)の電圧を一定に保った状態で、冷却ガスの圧力をえるだけで広い温度範囲の処理を行なえることが分る。

#### (発明の効果)

以上のように本発明によるときは、2枚のセラミック絶縁基板間に導電バターンを介在させて一体に焼結することにより形成した静電チャック電極を、金属ポンディングにより水冷電極に取付けしたので、放出ガスが少なく不純物を混入させずに基板の処理を行なえ、両電極間の熱交換効率が向上し、取付けの耐久性も良く、

にした。

⑥は、各導電バターン(11a)(11b)へスイッチ(17a)(17b)とリード線(18a)(18b)を介して接続される高圧直流電源である。

図示の装置をリアクティブイオンエッティング装置に使用した場合の作動を説明すると、直流電源⑥から導電バターン(11a)(11b)に直流高電圧を印加して静電チャック電極(3)の前面に静電気を発生させ、そこに真空室(2)内に運び込まれる基板(5)を静電吸着する。次いで流通孔(7)及び冷却ガス導入孔③から冷却ガスを導入し、基板(5)と静電チャック電極(3)との微少なすきまを介して真空室(2)内へと流す。そして水冷電極(1)にエッティング電源から通電し、アノードとの間にプラズマを発生させると、基板(5)がスパッタエッティングされ、これに伴なって基板(5)が発熱するが、その熱の一部は静電チャック装置(3)から金属ポンディング⑤を介して水冷電極(1)へと流れ、残りの熱は冷却ガス導入孔③からの冷却ガスにより奪われる。

静電チャック電極を貫通して冷却ガスのガス導入孔を設けるようにしたので、静電吸着された基板を水冷電極による冷却と共に冷却ガスによっても冷却することが出来、熱により損傷し易い基板を安全に処理することができる等の効果がある。

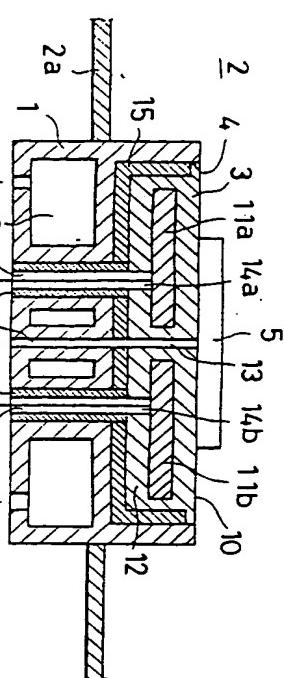
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の戻断側面図、第2図は基板と静電チャック電極の温度変化の線図、第3図は冷却ガス圧の変化に基づく基板の温度変化の線図、第4図は金属ポンディングの拡大断面図である。

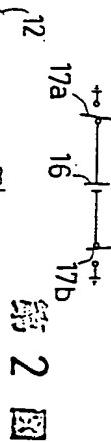
(1)…水冷電極、(2)…真空室、(3)…静電チャック電極、(5)…基板、①②…セラミック絶縁基板、(11a)(11b)…導電バターン、③…冷却ガス導入孔、⑤…金属ポンディング

特許出願人 日本真空技術株式会社  
代理人 北村欣一 外3名

第1図



第4図



第3図

